

P91a 磁気乱流不活性領域の形成によるダストの衝突破壊の回避

奥住聡(名古屋大学)、廣瀬重信(海洋研究開発機構)

原始惑星系円盤における乱流の主要な起源は、磁気回転不安定性(MRI)と呼ばれる磁場と円盤の相互作用に起因する不安定性である(Balbus & Hawley 1991)。MRI駆動乱流の速度分散は少なくとも音速の10%程度であり、この乱流中で固体微粒子(ダスト)が破壊を免れながら微惑星へと成長するのは困難である。一方、微小なダスト粒子は周囲の電離度を下げ、MRIを安定化することが知られている(Gammie 1996)。このことは、ダストと磁気乱流が互いに影響を及ぼし合いながら進化することを示唆するが、定量的な理解はなされていなかった。

我々は、MRIの安定化される領域(デッドゾーン)を含む円盤中における乱流の速度分散を、円盤の垂直構造と磁気拡散を考慮した磁気流体数値シミュレーションによって体系的に調べ、円盤を貫く縦磁場強度とデッドゾーンの大きさから速度分散を予測する経験公式を見出した。さらにこの経験公式を利用して、ダストの成長/破壊とそれに伴う周囲のガスの速度分散の変化を同時に考慮したダストの統計的成長シミュレーションを実施した。この結果、円盤を貫く縦磁場がある程度弱く、かつ付着力の強い氷ダストが豊富にある環境では、ダストが大規模な衝突破壊を免れて成長し続けられることを明らかにした。